

CONTROLLER FOR MOTOR COUPLED WITH ENGINE

Publication number: JP2001098966 (A)

Publication date: 2001-04-10

Inventor(s): MORIMOTO KAZUHIKO; KOMATA YOSHIAKI +

Applicant(s): SUZUKI MOTOR CO +

Classification:

- international: B60K6/20; B60K6/485; B60L11/02; B60L11/14; B60W10/04; B60W10/06; B60W10/08; B60W10/10; B60W20/00; F02D29/02; F02D29/06; F02D45/00; H02J7/14; B60K6/00; B60L11/02; B60L11/14; B60W10/04; B60W10/06; B60W10/08; B60W10/10; B60W20/00; F02D29/02; F02D29/06; F02D45/00; H02J7/14; (IPC1-C): B60K41/04; B60L11/14; F02D29/02; F02D29/06; F02D45/00; H02J7/14

- European: B60K6/485; B60L11/02; B60W10/06; B60W10/08; B60W20/00

Application number: JP19990279422 19990930

Priority number(s): JP19990279422 19990930

Also published as:

JP3832701 (B2)

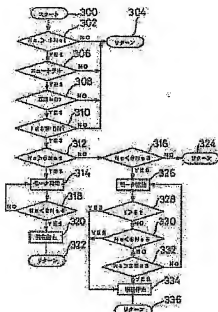
DE10047969 (A1)

DE10047969 (B4)

US6443126 (B1)

Abstract of JP 2001098966 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To make an engine speed constant in an idling condition to enhance quality of quietness. **SOLUTION:** An engine speed detecting means for detecting the engine speed of an engine is provided, and a control means for changing the engine speed by switching an operation condition of a motor to return the engine speed to a prescribed speed when the engine speed based on a detection signal from the engine speed detecting means in the idling condition of the engine is shifted from the preset prescribed speed is provided in a controller for the motor coupled to an engine provided with the engine and the motor having a driving function and a generating function and having a determination means for determining the idling condition of the engine.

Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-98966

(P2001-98966A)

(43)公開日 平成13年4月10日(2001.4.10)

(51) Int.Cl. ¹	識別番号	F I	ナコード* (参考)
F 0 2 D 29/02	3 3 1	F 0 2 D 29/02	D 3 D 0 4 1
B 6 0 K 6/02		B 6 0 K 41/04	3 3 1 A 3 G 0 8 4
41/04		B 6 0 L 11/14	3 G 0 9 3
B 6 0 L 11/14		F 0 2 D 29/06	5 G 0 6 0
			D 5 H 1 1 j
審査請求	未請求	請求項の数 4	O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出題番号 特願平11-279422

(22) 印刷日 平成11年9月30日(1999.9.30)

(71)出題人 000002082

スズキ株式会社
静岡県浜松市高塚町300番地

(72)発明者 森本 一彦
静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式
会社内

(72)発明者 小俣 美昭
静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式
会社内

(74)代理人 100080056
弁理士 西郷 義美

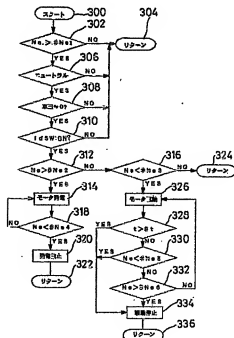
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 エンジン結合型モータの制御装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、アイドリング状態におけるエンジン回転数の一定化を図り、静粛性のクオリティを高めることを目的としている。

【構成】 このため、エンジンと駆動機能及び発電機能を有するモータとを備えるとともに、エンジンのアイドル回転数を判定する判定手段を有するエンジン 結合型モータの制御装置において、エンジンのエンジン回転数を検出する状態のエンジン回転数検出手段を設け、エンジンのアイドル回転数の際エンジン回転数検出手段からの検出信号によるエンジン回転数の予め設定した所定回転数に対して変化している場合には、モータの駆動状態を切り換えてエンジン回転数を変化させエンジン回転数を所定回転数に反すべく制御する制御手段を設けている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンと駆動機能及び発電機能を有するモータとを備えるとともに、エンジンのアイドル状態を判定する判定手段を有するエンジン結合型モータの制御装置において、前記エンジンのエンジン回転数を検出するエンジン回転数検出手段を設け、エンジンのアイドル状態の際にエンジン回転数検出手段からの検出信号によるエンジン回転数が予め設定される所定回転数に対して変化している場合には、前記モータの運転状態を切り換えてエンジン回転数を変化させエンジン回転数を所定回転数に戻すべく制御する制御手段を設けたことを特徴とするエンジン結合型モータの制御装置。

【請求項2】 前記制御手段は、エンジンのアイドル状態の際にエンジン回転数が予め設定される所定回転数よりも上昇している場合に、前記モータを発電運転状態としてエンジン回転数を降下させエンジン回転数を所定回転数に戻すべく制御する機能を有する請求項1に記載のエンジン結合型モータの制御装置。

【請求項3】 前記制御手段は、エンジンのアイドル状態の際にエンジン回転数が予め設定される所定回転数よりも降下している場合に、前記モータを駆動運転状態としてエンジン回転数を上昇させるべく制御する機能を有する請求項1に記載のエンジン結合型モータの制御装置。

【請求項4】 前記制御手段は、エンジン回転数が予め設定される所定回転数よりも降下している場合に前記モータを駆動運転状態としてエンジン回転数を上昇させるべく制御した後に、エンジン回転数が更に降下あるいは上昇しない状態にある場合には、前記モータの駆動運転を停止すべく制御する機能を有する請求項3に記載のエンジン結合型モータの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明はエンジン結合型モータの制御装置に係り、特にアイドル状態におけるエンジン回転数の一定化を図り、静粛性のクオリティを高めるエンジン結合型モータの制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 車両には、推進装置の動力源としてエンジンとこのエンジンに結合されるエンジン結合型モータ（以下、単に「モータ」という）とを搭載する、いわゆるハイブリッド車両がある。この車両は、エンジン及びモータの運転状態を制御する制御手段であるエンジン制御手段及びモータ制御手段を設け、車両の運転時にエンジン及びモータの運転状態を夫々のエンジン制御手段及びモータ制御手段が検出し、検出したエンジン及びモータの運転データをエンジン制御手段及びモータ制御手段間で交換し、エンジン及びモータの運転状態に関連して制御することにより、要求される性能（燃費や排気有害

成分値、動力性能等）を高次元で達成している。

【0003】このようなエンジン結合型モータの制御装置としては、特開平5-1006474号公報に開示されるものがある。この公報に開示されるパワーレートのストール発進時におけるエンジン出力特性選択装置は、スロットル開度に対する複数の出力特性を切り換え使用する出力特性可変エンジンと、自動変速機とのタンデム結合になるパワーレールにおいて、パワーレールによるストール発進を検出するストール発進検出手段と、この手段からの信号に応じてストール発進時トルクが大きくなる出力特性の選択を禁止する出力特性制限手段とを具備し、ストール発進時にエンジン出力トルクを大きくする出力特性の選択を禁止し、駆動系部品の耐久性が損なわれるのを防止している。

【0004】また、特開平5-236672号公報に開示されるものがある。この公報に開示される車両用発電機の制御装置は、界磁コイルの励磁制御回路および三相全波整流ダイオードを有する車両用交流発電機の制御装置において、(a) バルブ発生手段からの信号で充電されるコンデンサを有し、このコンデンサの充電電圧で励磁制御回路の通流率を変化させる通流率制御手段と、(b) 三相全波整流ダイオードの(一)側の少なくとも1個が導通したときの通電電流の増加を検出する電流増加検出手段と、(c) 通電電流の増加が検出されたときに通流率制御手段のコンデンサの充電電流を変化させ、励磁制御回路の通流率が増加する割合を小さくする通流率増加制限手段とを、備え、車両用発電機の制御装置において、電気負荷の急な増加を確実に直接に検出し、トルク増大によるエンジンの負担を応答性良く軽減し、合わせてエンジン回転数に応じて界磁コイルの通流率を制御している。

【0005】更に、特開平6-343300号公報に開示されるものがある。この公報に開示される内燃機関用発電機制御装置は、エンジン駆動による発電機の出力を消費する電気負荷の作動時に作動信号を出力する作動信号出力手段と、発電機の出力が充電される電源と、エンジンのアイドル時に作動信号出力手段から作動信号が出力された場合はエンジンへ供給する燃料を増加させてエンジンのアイドル回転数を安定化する制御手段とを備えた内燃機関用発電機制御装置において、制御手段が、エンジンのアイドル時に作動信号出力手段から作動信号が出力された場合は発電機の界磁電流を変化させて発電機の出力電圧を低下させたあと所定時間内に元の出力電圧まで徐々に復帰させる出力電圧制御機能を具備し、エンジンのアイドル時の電気負荷作動時における燃料消費を抑制しながらアイドル回転数の安定化を図り、燃費の向上等を可能としている。

【0006】更にまた、特開平10-23604号公報に開示されるものがある。この公報に開示されるハイブリッド車両の制御装置は、燃料の燃焼によって作動する

エンジンと、電気エネルギーで動作する電動モータとを車両走行時の動力源として備えているハイブリッド車両において、エンジンの作動時にエンジンストールの可能性を判断するエンジンストール判断手段と、エンジンストール判断手段によってエンジンストールの可能性があると判断された場合に、電動モータによってエンジンの負荷を軽減するエンジンストール防止モータ制御手段とを有し、エンジンストールを未然に防止している。

【0007】また、特開平11-41992号公報に開示されるものがある。この公報に開示されるエンジン駆動発電及び蓄電池による混合給電システムは、エンジン発電機を補助電源として使用し、負荷モータまたはその他負荷を駆動し、及び据付型または車載型蓄電池へ適宜に補助充電を行い、蓄電池を良好な蓄電状態に維持するため、手動制御装置によって制御し、または中央制御ユニットの内部に設定されたコントロールモードにより、蓄電状態測定装置を使って蓄電池の測定を行い、測定された信号値を設定値と比較し、更にエンジン駆動発電機に対して相対した制御運転を行い、負荷条件に対する電気供給能力を向上し、充電の不便さを解消することができ、もってシステム運転の機能性を向上させている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のエンジン結合型モータの制御装置において、上述した特開平10-23604号公報に開示されるものには、エンジンストールの可能性を判断する手段を備え、この手段によってエンジンストールが起こる恐れがあると判断された場合に、モータジェネレータ（電動モータ）によりエンジンストールを未然に防止する旨の記載がある。

【0009】つまり、エンジンストールが惹起されないようにするために、モータジェネレータ（電動モータ）を制御するものである。

【0010】この結果、上述した特開平10-23604号公報による制御においては、アイドリング時のエンジン回転数の安定化制御を行うものではなく、アイドリング状態における振動や騒音が削減されておらず、制御時に静粛性が損なわれる恐れがあり、実用上不利であるという不都合がある。

【0011】アイドリング状態は、基本的にISC（アイドル・スピード・コントロール）によって制御されているが、制御感度や制御スピードは空気の流速により制限され、必ずしも十分でないものであり、アイドリング状態におけるエンジン回転数を所定の一定値に収める、いわゆるアイドル安定化が必要である。

【0012】

【課題を解決するための手段】そこで、この発明は、上述不都合を除去するために、エンジンと駆動機能及び発電機能を有するモータとを備えるとともに、エンジンのアイドリング状態を判定する判定手段を有するエンジン結合型モータの制御装置において、前記エンジンのエン

ジン回転数を検出するエンジン回転数検出手段を設け、エンジンのアイドリング状態の際にエンジン回転数検出手段からの検出信号によるエンジン回転数が予め設定される所定回転数に対して変化している場合には、前記モータの運転状態を切り換えてエンジン回転数を変化させエンジン回転数を所定回転数に戻すべく制御する制御手段を設けたことを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】上述の如く発明したことにより、エンジンのアイドリング状態の際にエンジン回転数検出手段たるエンジン回転数検出手段からの検出信号によるエンジン回転数が予め設定される所定回転数に対して変化している場合には、制御手段によってモータの運転状態を切り換えてエンジン回転数を変化させ、エンジン回転数を所定回転数に戻すべく制御し、アイドリング状態におけるエンジン回転数を所定回転数に収束させて、エンジン回転数の一定化、つまり回転数安定化制御を果たしている。

【0014】

【実施例】以下図面に基づいてこの発明の実施例を詳細に説明する。

【0015】図1～図20はこの発明の実施例を示すものである。図5において、2は図示しない車両の車両推進装置、4はエンジン、6はエンジン結合型モータ（以下、単に「モータ」という）、8はクラッチ、10は手動変速機である。この車両には、車両推進装置2としてエンジン4と駆動機能及び発電機能を有するモータ6とを搭載して設けている。

【0016】前記エンジン4には、モータ6を直結して設け、このモータ6にクラッチ8を介して手動変速機10を連結して設けている。前記エンジン4には、オルタネータ12とA/C（エアコン）コンプレッサ14とスタータモータ16とを設ける。

【0017】なお、前記モータ6は、図2に示す如く、エンジン4と手動変速機10間に配設され、スターコイル6-1とフライホイール等のロータ6-2とを有している。

【0018】前記車両推進装置2に、制御手段18として、エンジン4の運転状態を制御するエンジン制御手段20を設け、モータ6の駆動状態及び発電状態を制御するモータ制御手段22を設ける。

【0019】前記エンジン4は、エンジン制御用信号線24によりエンジン制御手段20に接続され、このエンジン制御手段20は、エンジン制御手段用電力線26により副電池28に接続されている。副電池28は、前記オルタネータ12に副電池充電用電力線30により接続されている。

【0020】前記モータ6は、モータ制御用信号線32によりモータ制御手段22に接続されている。モータ制御手段22は、モータ制御手段用副動力線34により前

記エンジン制御手段用電力線26を介して副電池28に接続され、また、モータ制御手段用主動力線36により主電池38に接続されている。主電池38は、モータ6に駆動電力を供給するとともにモータ6の発電電力により充電される。

【0021】前記エンジン制御手段20に、図6に示す如く、燃料噴射制御部40、点火時期制御部42、ISC（アイドルスピード）制御部44、フェールボリレー制御部46、ラジエータファンリレー制御部48、A/C（エアコン）制御部50、セルフシャットオフ機能部52、副電池接続保護機能部54、フェールセーフ機能部56、セルフダイアグノーシス部58を設ける。

【0022】エンジン制御手段20の入力側には、イグニションスイッチ60、クランク角センサ62、スロットルセンサ64、吸気圧センサ66、水温センサ68、ノックセンサ70、点火時期調整用レジスタ72、O2センサ74、車速検出手段たる車速センサ76、電気負荷78、ブレーキスイッチ80、A/Cエバポレータサーミスタ82、A/Cスイッチ84、プロアファン86、テストスイッチ88、ダイアグノーシススイッチ90を接続して設ける。

【0023】エンジン制御手段20の出力側には、インジェクタ92、イグニッションコイル/イグナイタ94、ISCバルブ96、フェールボリレー98、ラジエータファンリレー100、タコメータ102、A/Cコンプレッサクラッチ104、A/Cコンデンサファンリレー106、メイスリレー108、チェックエンジンランプ110が接続されている。

【0024】また、前記エンジン制御手段20は、変速機が手動変速機の場合に、破線で示す如く、電子スロットル制御部112、希薄燃焼制御部114、EGR制御部116、キャニスタバージバルブ制御部118を設ける。この場合には、エンジン制御手段20の入力側に、前記スロットルセンサ64に加えてアクセルセンサ120、A/Fセンサ122を接続し、エンジン制御手段20の出力側には、スロットルモータ124、スロットルバルブリレー126、エアアシストバルブ128、スワールコントロールバルブ130、A/Fセンサ122のヒータ及びポンプ132、ジェネレータ134、EGRバルブ136、キャニスタバージバルブ138を接続して設ける。

【0025】更に、前記エンジン制御手段20は、変速機が自動変速機の場合に、破線で示す如く、A/T制御部140を設ける。この場合には、エンジン制御手段20の入力側に、A/Tシフトスイッチ142を接続して設け、エンジン制御手段20の出力側に、シフトソレノイドバルブ144を接続して設ける。

【0026】エンジン制御手段20は、前記クランク角センサ62やスロットルセンサ64等から入力する信号

によりインジェクタ92やイグニッションコイル/イグナイタ94等を駆動し、エンジン4の燃料噴射量や点火時期等の運転状態を制御する。

【0027】前記モータ制御手段22に、図7に示す如く、モータ制御部146、モータ駆動部148、入出力処理部（インターフェイス）150、主電池状態管理部152、フェールセーフ部154を設ける。

【0028】モータ制御手段22の入力側には、前記イグニションスイッチ60、前記吸気圧センサ66、前記水温センサ68、前記車速センサ76、前記アクセルセンサ120に加えて、スタータスイッチ156、ブレーキスイッチ158、クラッチスイッチ160、主電池電圧検出器162、エンジン回転数検出手段たるエンジン回転数センサ164、エンジン負荷検出手段たるエンジン負荷センサ166を接続して設ける。なお、エンジン回転数センサ164は、前記クランク角センサ62と同一であるが、各構成の説明上、異なる名称にて説明したものであり、通常はいずれか一方に統一されている。

【0029】モータ制御手段22の出力側には、前記モータ6を接続して設ける。

【0030】この車両推進装置2の制御手段18は、エンジン4の運転状態を制御するエンジン制御手段20を設け、モータ6の駆動状態及び発電状態を制御するモータ制御手段22を設けている。このモータ制御手段22は、エンジン制御手段20との間でデータ交換をせず、エンジン制御手段20によるエンジン4の制御から独立して、モータ6の駆動状態及び発電状態を独自に判断して制御する。

【0031】前記モータ制御手段22に、図9に示す如く、車両の運転状態に基づき制御状態として、停車中制御状態と走行中制御状態とを設定して設け、これら停車中制御状態と走行中制御状態との間を遷移する際に、モータ6の駆動及び発電を禁止する駆動・発電禁止制御状態を経由するように制御する。

【0032】また、モータ制御手段22は、モータ6に駆動電力を供給するとともにモータ6の発電電力により充電される主電池38の主電池電圧を検出する主電池電圧検出器162から主電池電圧信号を入力し、この主電池電圧により主電池状態を主電池状態管理部152により管理するように制御する。

【0033】更に、モータ制御手段22に、図9に示す如く、停車中制御状態として、アイドル用発電制御状態と発達用駆動制御状態と発達用駆動制御状態とアイドル安定化用駆動制御状態とを設定して設ける。モータ制御手段22は、アイドル用発電制御状態においては、モータ6により発電して主電池38を充電するように制御し、発達用駆動制御状態においては、モータ6を駆動して車両の発達をアシストするように制御し、発達用駆動制御状態においては、モータ6を駆動してエンジン4の始動をアシストするように制御し、アイドル安定

化用駆動制御状態においては、モータ6を駆動してエンジン4のアイドル回転を安定させるように制御する。

【0034】更にまた、モータ制御手段22に、図9に示す如く、走行中制御状態として、駆動・発電許可制御状態と駆動禁止制御状態と駆動・発電禁止制御状態とを設定して設ける。モータ制御手段22は、駆動・発電許可制御状態においては、モータ6の駆動及び発電を許可するように制御し、駆動禁止制御状態においては、モータ6の駆動を禁止して発電を許可するように制御し、駆動・発電禁止制御状態においては、モータ6の駆動及び発電を禁止するように制御する。

【0035】前記走行中制御状態として設定された駆動・発電許可制御状態と駆動禁止制御状態との間には、前記モータ制御手段22の主電池状態管理部152によって管理される主電池38の主電池電圧に基づいて遷移される。

【0036】モータ制御手段22は、図8に示す如く、主電池電圧が充電状態(SOC)100%から駆動・発電許可制御状態によりモータ6の駆動及び発電を許可するように制御し、主電池電圧が低下して下限の駆動禁止判定電圧未満になると、駆動禁止制御状態に遷移、主電池電圧が任意の電圧に回復するまで発電運転のみを行う。する。

【0037】つまり、モータ制御手段22は、図8に示す如く、駆動禁止制御状態においては、モータ6の駆動を禁止するように制御して、主電池電圧が駆動・発電許可判定電圧に達するまで発電を許可するように制御する。そして、モータ制御手段22は、発電運転によって主電池電圧が回復し、主電池電圧が駆動・発電許可判定電圧を越えたと、再度、駆動・発電許可制御状態に遷移して、モータ6の駆動及び発電を許可するように制御する。

【0038】上述の主電池電圧管理による駆動・発電許可制御状態から駆動禁止制御状態への遷移の詳細は、

- (1) 主電池開放電圧<駆動禁止判定電圧(任意設定値)が任意時間継続
 - (2) 駆動時主電池電圧<駆動時下限判定電圧(駆動トルク毎の任意設定値)が任意時間継続
- つまり、図10に示す如く、駆動時主電池電圧が駆動時下限判定電圧よりも小となり、所定の条件が成立するまでに任意時間継続している必要がある。
- また、このときの判定電圧は、図11に示す如く、駆動トルクとモータ回転数とからなるマップによって求められる。

- (3) モータ6の駆動開始後にXmsec(任意設定値)が経過した時点において、主電池開放電圧-駆動時電圧>駆動直後電圧変化最大値(駆動トルク毎の任意設定値)

つまり、図12に示す如く、モータ6の駆動開始後にXmsec(任意設定値)が経過した際に、主電池開

放電圧と駆動時電圧との差が駆動直後電圧変化最大値よりも大となる必要がある。

また、このときの駆動直後電圧変化最大値は、図13に示す如く、駆動トルクとモータ回転数とからなるマップによって求められる。

- (4) 主電池開放電圧-駆動時電圧>駆動時電圧低下最大値(駆動トルク毎の任意設定値)が任意時間継続

つまり、図14に示す如く、主電池開放電圧と駆動時電圧との差が駆動時電圧低下最大値よりも大となり、所定の条件が成立するまでに任意時間継続している必要がある。

また、このときの駆動時電圧低下最大値は、図15に示す如く、駆動トルクとモータ回転数とからなるマップによって求められる。

(5) モータ6の駆動開始後に駆動状態が任意時間経過した時点において、モータ6の駆動を一時停止して主電池開放電圧をチェックの(1)~(5)のいずれかの遷移条件が成立する場合に行われる。

【0039】なお、(5)の条件において、チェックした主電池開放電圧によって、上述した駆動・発電許可制御状態から駆動禁止制御状態への遷移条件(1)による判定を行い、条件不成立である場合にはモータ6の駆動を再開する。

【0040】また、駆動禁止制御状態から駆動・発電許可制御状態への遷移の詳細は、

- (1) 主電池開放電圧>駆動・発電許可判定電圧(任意設定値)が任意時間継続
 - (2) 発電時主電池電圧>発電時上限電圧(発電トルク毎の任意設定値)が任意時間継続
- つまり、図16に示す如く、発電時主電池電圧が発電時上限電圧よりも大となり、所定の条件が成立するまでに任意時間継続している必要がある。

また、このときの発電時上限電圧は、図17に示す如く、発電トルクとモータ回転数とからなるマップによって求められる。

(3) モータ6による発電開始後に、この発電状態が任意時間経過した時点において、モータ6の発電を一時停止して主電池開放電圧をチェック

そして、主電池開放電圧を抽出した後は、上述した駆動禁止制御状態から駆動・発電許可制御状態への遷移条件(1)による判定を行い、条件不成立である場合には発電を再開する。

の(1)~(3)のいずれかの遷移条件が成立する場合に行われる。

【0041】なお、上述した駆動禁止制御状態から駆動・発電許可制御状態への遷移条件(3)の成立/不成立に拘らず、駆動禁止制御状態から駆動・発電許可制御状態への遷移条件(3)判定の終了後は、駆動禁止制御状態から駆動・発電許可制御状態への遷移条件(3)判定

の実施前の制御状態に復帰して、制御を継続する。その復帰時を新たに発電開始時と定義する。

【0042】更に、前記エンジン4のアイドリング状態の際にエンジン回転数検出手段たるエンジン回転数センサ164からの検出信号によるエンジン回転数が予め設定される所定回転数に対して変化している場合には、前記モータ6の運転状態を切り換えてエンジン回転数を変化させエンジン回転数を所定回転数に戻すべく制御する制御手段18を設ける構成とする。

【0043】詳述すれば、前記制御手段18は、エンジン4のアイドリング状態の際にエンジン回転数Neが予め設定される所定回転数よりも上昇している場合に、前記モータ6を発電運転状態としてエンジン回転数Neを降下させエンジン回転数Neを所定回転数に戻すべく制御する機能を有している。

【0044】また、前記制御手段18は、エンジン4のアイドリング状態の際にエンジン回転数Neが予め設定される所定回転数よりも降下している場合に、前記モータ6を駆動運転状態としてエンジン回転数Neを上昇させエンジン回転数Neを所定回転数に戻すべく制御する機能を有している。

【0045】そしてこのとき、前記制御手段18に付加された機能は、アイドルスイッチ（「id sw」とも記載する）のON動作によるアイドリング判定や車速が略0（車速≒0）、ニュートラル時等によって、アイドリング状態であると判定された場合にのみ作用するものである。

【0046】更に、前記制御手段18は、エンジン回転数Neが予め設定される所定回転数よりも降下している場合に前記モータ6を駆動運転状態としてエンジン回転数Neを上昇させるべく制御した後に、エンジン回転数Neが更に降下あるいは上昇しない状態にある場合には、前記モータ6の駆動運転を停止すべく制御する機能を有している。

【0047】つまり、ガス欠や電気系トラブル、機械的トラブル、急激なクラッチミートの等の障害によって、エンジン自体がアイドリング状態を維持し得る能力を失った場合には、このような現象をカバーしてアイドリング状態を維持させるようなモータ駆動を阻止する機能となっている。

【0048】前記モータ制御手段22には、車速検出手段たる車速センサ76とエンジン回転数検出手段たるエンジン回転数センサ164とからの夫々の検出信号によりギヤポジションを算出する機能も付加されている。

【0049】すなわち、モータ制御手段22が車速センサ76からの検出信号とエンジン回転数センサ164からの検出信号とを入力した後、車速Vsとエンジン回転数Neの比率から、例えば車速Vsをエンジン回転数Neにて除算（あるいは、車速/エンジン回転数の逆数でも対応可能）し、車速Vsをエンジン回転数Neとの演

算値にてギヤポジションを決定するものである。

【0050】そして、 Vs/Ne （or Ne/Vs ）=Sとし、図18に示す如く、各ギヤポジションの範囲を、 $S1 \sim S1' = Low$
 $S2 \sim S2' = 2nd$
 $S3 \sim S3' = 3rd$
 $S4 \sim S4' = 4th$
 $S5 \sim S5' = 5th$ とする。

【0051】上記のギヤポジションの判定基準に関して追記すると、車両停車時にクラッチペダルが踏み込まれていなければ、ニュートラルであり、クラッチペダルが踏み込まれれば、ロー（Low）ギヤと判定する。

【0052】また、車両走行中にシフトチェンジ等によってクラッチペダルが踏み込まれ、車速とエンジン回転数との関係が一定しない場合には、前回判定ギヤ、つまり前回まで認識していたギヤポジションを継続して使用し、クラッチ係合が行われた後に新たにギヤポジションが算出された際には、新たなギヤポジションを選択使用する。なお、車速とエンジン回転数との関係が一定しない場合の状況には、タイヤ空転時等によって急峻に車速とエンジン回転数との関係が変動する場合も含まれる。

【0053】なお、上述した車速センサ76に関して追記すると、車速は駆動輪と従動輪とに夫々設けられる回転センサによって検出できるとともに、車体に設けた相対速度センサ（「対地センサ」という）によっても検出可能であり、前記車速センサ76の代用とすることができ。

【0054】ここで、ニュートラル判定について追記すると、以下の各条件、

- (1) 車速=0且つエンジン回転数>0
 - (2) 車速>0且つ $S < S1$
or $S1' < S < S2$
or $S2' < S < S3$
or $S3' < S < S4$
or $S4' < S < S5$
or $S5' < S$
 - (3) 車速>0且つクラッチSW1（「クラッチスイッチ1」という）ON
and クラッチSW2 OFF（完全に切断された位置）
 - (4) 車速=0且つクラッチSW1 ON
and クラッチSW2 OFF
- の(1)～(4)のいずれかにてニュートラル判定を行う。

【0055】なお、参考までに記載すると、クラッチSW1及びクラッチSW2の変化は、クラッチCUTフラグが設定される。つまり、図19に示す如く、クラッチCUTフラグの条件は、

セット (ON) 条件 : クラッチSW2 ON→OFF
 セット (OFF) 条件 : クラッチSW1 ON→OFF
 である。

【0056】そして、クラッチCUTフラグは、図20に示す如き発進アシスト移行条件に使用される。

【0057】更に、この実施例においては、図2に示す如く、前記エンジン4にモータ6を直結させ、エンジン4と手動変速機10間にモータ6を配設する構成としたが、エンジン4にモータ6が設けられる構成であれば良く、図21に示す如く、エンジン4Aに手動変速機10Aが装設される側に対して逆側にモータ6Aを設ける構成とすることも可能であり、このとき、モータ6Aはステータコイル6A-1とロータ6A-2とを有する。また、図22に示す如く、前記エンジン4Bにモータ6Bを直結させ、エンジン4Bと手動変速機10B間にモータ6Bを配設する際に、複数部材からなるフライホイール6B-3の外周凹部部分にモータ6Bのステータコイル6B-1及びロータ6B-2を配設する構成とすることも可能である。

【0058】なお、符号168は前記モータ6の冷却用サブポンプで、170は前記モータ制御手段22によって駆動制御され、モータ6に冷却水を供給する電動水ポンプである。

【0059】先ず、図3及び図4の制御手段の制御用フローチャートに沿って作用を説明する。

【0060】前記モータ制御手段22は、車両の運転状態に基づき制御状態として、停車中制御状態と走行中制御状態とを設定している。

【0061】モータ制御手段22は、図3に示す如く、車両の停車中制御状態において、制御がスタート(200)すると、初期化(202)が行われ、エンジン4が始動中か否かを判断(204)する。

【0062】この判断(204)がYESの場合には、エンジン4の始動が完了か否かを判断(206)する。そして、判断(206)がYESの場合には、判断(204)にリターンし、判断(206)がNOの場合には、始動用駆動制御状態によりモータ6を駆動してエンジン4の始動をアシストするよう制御(208)し、判断(206)にリターンする。

【0063】また、前記判断(204)がNOの場合には、車両が走行中か否かを判断(210)する。この判断(210)がYESの場合には、後述の如く走行中制御状態に遷移し、判断(210)がNOの場合には、アイドリングが不安定か否かを判断(212)する。

【0064】この判断(212)がYESの場合には、アイドリングが安定したか否かを判断(214)し、判断(214)がYESの場合には、判断(212)にリターンするとともに、判断(214)がNOの場合には、アイドル安定化用駆動制御状態によりモータ6を駆動してエンジン4のアイドリングを安定させるよう制御

(216)し、判断(214)にリターンする。

【0065】前記判断(212)がNOの場合には、車両が発進したか否かを判断(218)し、この判断(218)がYESの場合には、発進が完了したか否かを判断(220)する。そして、判断(220)がYESの場合には、判断(218)にリターンする。この判断(220)がNOの場合には、発進用駆動制御状態によりモータ6を駆動して車両の発進をアシストするよう制御(222)し、判断(220)にリターンする。

【0066】前記判断(218)がNOの場合には、エンジン4がストールしたか否かを判断(224)し、この判断(224)がYESの場合には、判断(204)にリターンするとともに、判断(224)がNOの場合には、エンジン4が冷機状態かつ水温が低温か否かを判断(226)する。

【0067】更に、判断(226)がNOの場合には、判断(204)にリターンし、判断(226)がYESの場合には、主電池38が充電を要しているか否かを判断(228)する。

【0068】主電池38が充電を要せずに判断(228)がOKの場合には、判断(204)にリターンし、主電池38が充電を要して判断(228)がNGの場合には、発電量を演算(230)し、モータ6を発電制御(232)し、前記(204)にリターンする。

【0069】前記判断(210)において、車両が走行中でYESの場合には、駆動・発電禁止制御状態を経由して、図4に示す走行中制御状態に遷移する。駆動・発電禁止制御状態においては、車両が停車してアイドリング中であるか否かを判断(234)する。

【0070】この判断(234)がYESの場合には、図3に示すアイドリング制御状態の判断(210)にリターンし、判断(234)がNOの場合には、クラッチスイッチ160がON(変速中あるいはニュートラル状態)であるか否かを判断(236)する。

【0071】この判断(236)がYESの場合には、判断(234)にリターンするとともに、判断(236)がNOの場合には、車速センサ76の車速信号により車両が走行中であるか否かを判断(238)する。

【0072】そして、判断(238)がNOの場合には、判断(234)にリターンする。この判断(238)がYESの場合には、走行中制御状態の駆動・発電許可制御状態に遷移し、車速が低下中あるいはクラッチスイッチ160がON(変速中あるいはニュートラル状態)であるか否かを判断(240)する。

【0073】この判断(240)がYESの場合には、判断(234)にリターンするとともに、判断(240)がNOの場合には、駆動量あるいは発電量を演算(242)し、駆動命令あるいは発電命令を決定する。そして、主電池38が充電を要しているか否かを判断(244)する。

【0074】主電池38が充電を要して判断(244)がYESの場合には、駆動禁止フラグをセット「1」する処理(246)を行い、主電池38が充電を要せずに判断(244)がNOの場合には、駆動禁止フラグをクリア「0」する処理(248)を行う。

【0075】次いで、駆動禁止フラグが「1」あるいは「0」であるか否かを判断(250)し、この判断(250)が「1」の場合には、駆動禁止制御状態に遷移して処理(242)で演算した結果が駆動命令だった場合、モータ6の駆動命令をキャンセル(252)し、発電命令のみを有効にする。また、判断(250)が「0」の場合には、処理(242)で演算した結果を有効とし、モータ6は有効な駆動命令あるいは発電命令に従って制御さ254)され、判断(240)にリターンする。

【0076】次に、図1の回転数安定化制御用フローチャートに沿って説明する。

【0077】アイドル安定化制御プログラムがスタート(300)すると、エンジン回転数Neが第1エンジン回転数#Ne1を越えているか、つまり

Ne>#Ne1

であるか否かの判断(302)を行い、この判断(302)がNOの場合には、リターン(304)に移行させるとともに、判断(302)がYESの場合には、ギヤポジションがニュートラルであるか否かの判断(306)に移行させる。

【0078】上述のギヤポジションがニュートラルであるか否かの判断(306)がNOの場合には、リターン(304)に移行させ、判断(306)がYESの場合には、車速が略0であるか、つまり

車速≈0

であるか否かの判断(308)に移行させる。

【0079】そして、

車速≈0

であるか否かの判断(308)がNOの場合には、リターン(304)に移行させ、判断(308)がYESの場合には、アイドルスイッチ(id sw)がON状態であるか否かの判断(310)を行い、この判断(310)がNOの場合には、リターン(304)に移行させ、判断(310)がYESの場合には、エンジン回転数Neが第2エンジン回転数#Ne2を越えているか、つまり

Ne>#Ne2

であるか否かの判断(312)に移行させる。

【0080】この判断(312)がYESの場合には、モータ発電処理(314)に移行させるとともに、判断(312)がNOの場合には、エンジン回転数Neが第3エンジン回転数#Ne3を越えているか、つまり

Ne>#Ne3

であるか否かの判断(316)に移行させる。

【0081】上述のモータ発電処理(314)の後は、エンジン回転数Neが第4エンジン回転数#Ne4を越えているか、つまり

Ne>#Ne4

であるか否かの判断(318)を行い、この判断(318)がNOの場合には、モータ発電処理(314)に戻し、判断(318)がYESの場合には、モータ発電処理を停止(320)し、リターン(322)に移行させる。

【0082】また、上述したエンジン回転数Neが第3エンジン回転数#Ne3を越えているか、つまり

Ne>#Ne3

であるか否かの判断(316)において、この判断(316)がNOの場合には、リターン(324)に移行させ、判断(316)がYESの場合には、モータ駆動処理(326)を行い、モータ駆動処理(326)の後に、モータ駆動時間tが任意時間#tを越えているか、つまり

t>#t

であるか否かの判断(328)に移行させる。

【0083】そして、判断(328)がYESの場合には、後述する駆動停止処理(334)に移行させ、判断(328)がNOの場合には、エンジン回転数Neが第5エンジン回転数#Ne5を越えているか、つまり

Ne>#Ne5

であるか否かの判断(330)に移行させる。

【0084】この判断(330)がYESの場合には、後述する駆動停止処理(334)に移行させ、判断(330)がNOの場合には、エンジン回転数Neが第6エンジン回転数#Ne6を越えているか、つまり

Ne>#Ne6

であるか否かの判断(332)に移行させる。

【0085】また、エンジン回転数Neが第6エンジン回転数#Ne6を越えているか、つまり

Ne>#Ne6

であるか否かの判断(332)において、判断(332)がNOの場合には、モータ駆動処理(326)に戻し、判断(332)がYESの場合には、駆動停止処理(334)に移行させ、その後リターン(336)に移行させる。

【0086】これにより、前記制御手段18によって、エンジン4のアイドル状態の際にエンジン回転数検出手段たるエンジン回転数センサ164からの検出信号によるエンジン回転数が予め設定される所定回転数に対して変化している場合には、前記モータ6の運転状態を切り換えてエンジン回転数を変化させ、エンジン回転数を所定回転数に戻すべく制御することができ、アイドル状態におけるエンジン回転数を所定回転数に収束させて、エンジン回転数の一定化、つまりアイドル安定化を果たし得て、エンジン回転数の不要な上昇あるいは降

下に伴う振動や音の変化を抑制でき、静粛性のクオリティを高めることができ、実用上有利であるとともに、回転数安定化制御によって排気ガスの排出特性を一定とすることができ、排気ガスの清浄化に寄与し得て、しかもシステムの簡素化を図ることもできる。

【0087】また、前記制御手段18は、エンジン4のアイドリング状態の際にエンジン回転数Neが予め設定される所定回転数よりも上昇している場合に、前記モータ6を発電運転状態としてエンジン回転数Neを降下させエンジン回転数Neを所定回転数に戻すべく制御する機能を有していることにより、エンジン回転数の不要な上昇に伴う振動や音の変化を抑制でき、静粛性のクオリティを高めることができるとともに、回転数安定化制御によって排気ガスの排出特性を一定とすることができ、排気ガスの清浄化に寄与し得る。

【0088】更に、前記制御手段18は、エンジン4のアイドリング状態の際にエンジン回転数Neが予め設定される所定回転数よりも降下している場合に、前記モータ6を駆動運転状態としてエンジン回転数Neを上昇させエンジン回転数Neを所定回転数に戻すべく制御する機能を有していることにより、エンジン回転数の不要な降下に伴う振動や音の変化を抑制でき、静粛性のクオリティを高めることができるとともに、回転数安定化制御によって排気ガスの排出特性を一定とすることができ、排気ガスの清浄化に寄与し得る。

【0089】更にまた、前記制御手段18は、エンジン回転数Neが予め設定される所定回転数よりも降下している場合に前記モータ6を駆動運転状態としてエンジン回転数Neを上昇させるべく制御した後、エンジン回転数Neが更に降下あるいは上昇しない状態にある場合には、前記モータ6の駆動運転を停止すべく制御する機能をも有していることにより、ガス欠や電気系トラブル、機械的トラブル、急激なクラッチミート等の障害によってエンジン自体がアイドリング状態を維持し得る能力を失った場合に、前記制御手段18によってこのような現象をカバーしてアイドリング状態を維持させるようなモータ駆動を阻止することができ、不要な電気エネルギーの消費を抑制し得て、実用上有利である。

【0090】また、前記制御手段18に対して、制御用プログラムの追加変更のみで対応することができることにより、構成が従来複雑化する惧れがなく、製作が容易で、コストを低減に維持し得て、経済的にも有利である。

【0091】なお、この発明は上述実施例に限定されるものではなく、種々の応用変更が可能である。

【0092】例えば、車両が発進する際、つまり車両が始走する状態においてはモータを使用し、その後、エンジンモータのアシストとして使用する特別構成とすることも可能である。

【0093】すなわち、アイドリング状態を検出し、こ

のアイドリング状態が必要以上に長くなる場合には、モータによってアイドリング状態を維持するとともに、エンジンを一旦停止させ、モータにて車両の始走させ、その後の走行をエンジンにてアシストするものである。

【0094】すなわち、長時間のアイドリング状態においてエンジンを停止させることができ、有害成分を含む排気ガスが排出されることがなく、排気ガスの清浄化に寄与し得るとともに、迅速且つ確実な車両の始走をモータにて行うことができ、実用上有利である。

【0095】また、車両推進装置としてエンジンと駆動機能及び発電機能を有するモータとを備える車両において、エンジンとモータとの使用状態を異ならしめた運転制御モード、例えばエコノミーモードとクリーンモードとを予め設定し、これらの各モードを制御手段によって切替使用する特別構成とすることも可能である。

【0096】すなわち、モータに対してエンジンの使用比率を大とし、大なる出力を確保するエコノミーモードと、エンジンに対してモータの使用比率を大とし、排気ガスの清浄化を実現するクリーンモードとを予め設定し、車両走行の運転状況に応じて、エコノミーモードとクリーンモードとを切替使用する構成とするものである。

【0097】すなわち、車両推進装置としてエンジンと駆動機能及び発電機能を有するモータとを備える車両における各モードの切換が可能となり、運転制御状態を任意に選択使用でき、車両の走行状態を拡張し得て、実用上有利である。

【0098】なお、上述の各モードの切換においては、手動切換のみでなく、運転状態を把握して自動的に切換を行う構成とすることも可能である。

【0099】

【発明の効果】以上詳細に説明した如くこの本発明によれば、エンジンと駆動機能及び発電機能を有するモータとを備えるとともに、エンジンのアイドリング状態を判定する判定手段を有するエンジン結合型モータの制御装置において、エンジンのエンジン回転数を検出するエンジン回転数検出手段を設け、エンジンのアイドリング状態の際にエンジン回転数検出手段からの検出信号によるエンジン回転数が予め設定される所定回転数に対して変化している場合には、モータの運転状態を切り換えてエンジン回転数を変化させエンジン回転数を所定回転数に戻すべく制御する制御手段を設けたので、この制御手段によって、エンジンのアイドリング状態の際にエンジン回転数検出手段たるエンジン回転数検出手段からの検出信号によるエンジン回転数が予め設定される所定回転数に対して変化している場合には、モータの運転状態を切り換えてエンジン回転数を変化させ、エンジン回転数を所定回転数に戻すべく制御することができ、アイドリング状態におけるエンジン回転数を所定回転数に収束させて、エンジン回転数の一定化、つまり回転数安定化制御

を果たし得て、エンジン回転数の不要な上昇あるいは降下に伴う振動や音の変化を抑制でき、静粛性のクオリティを高めることができ、実用上有利であるとともに、アイドル安定化によって排気ガスの排出特性を一定とすることができ、排気ガスの清浄化に寄与し得て、しかもシステムの簡素化を図ることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示すエンジン結合型モータの制御装置の回転数安定化制御用フローチャートである。

【図2】エンジンの概略断面図である。

【図3】制御装置の停車中制御状態の制御用フローチャートである。

【図4】制御装置の走行中制御状態の制御用フローチャートである。

【図5】車両推進装置の制御装置のシステムを示す図である。

【図6】エンジン制御手段の概略構成図である。

【図7】モータ制御手段の概略構成図である。

【図8】バッテリーの管理状態を示す図である。

【図9】制御状態の遷移を示す図である。

【図10】駆動時主電池電圧よりも駆動時下限電圧が大きい場合のタイムチャートである。

【図11】駆動トルクとモータ回転数との関係を示すマップである。

【図12】駆動開始後のX msec時に開放電圧と駆動時電圧との差よりも駆動直後電圧変化最大値が小なる場合のタイムチャートである。

【図13】駆動トルクとモータ回転数との関係を示すマップである。

【図14】開放電圧と駆動時電圧との差よりも駆動直後

電圧低下最大値が小なる場合のタイムチャートである。

【図15】駆動トルクとモータ回転数との関係を示すマップである。

【図16】発電時主電池電圧よりも発電時上限電圧（発電トルク毎の任意設定値）が任意時間継続した場合のタイムチャートである。

【図17】駆動トルクとモータ回転数との関係を示すマップである。

【図18】ニュートラル判定を行うクラッチCUTフラグの説明図である。

【図19】発達アシストの移行、解除条件を示す図である。

【図20】ギヤポジションの判定基準を示す概略図である。

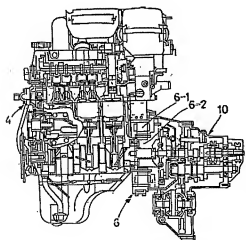
【図21】他の第1の構成を示すエンジンの概略断面図である。

【図22】他の第2の構成を示すエンジンの概略断面図である。

【符号の説明】

- 2 車両推進装置
- 4 エンジン
- 6 エンジン結合型モータ
- 8 クラッチ
- 10 手動変速機
- 12 オルタネータ
- 14 A/C（エアコン）コンプレッサ
- 16 スタータモータ
- 18 制御手段
- 20 エンジン制御手段
- 22 モータ制御手段

【図2】



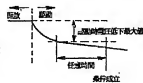
【図10】



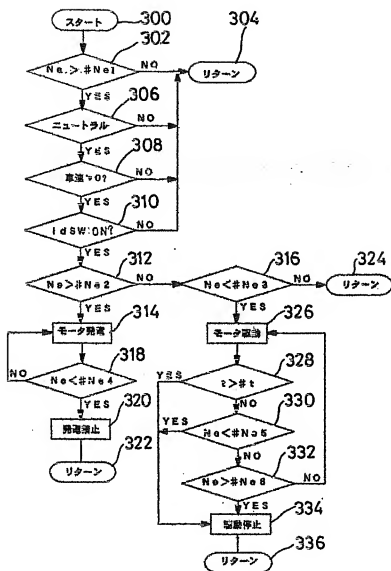
【図12】



【図14】



【図1】



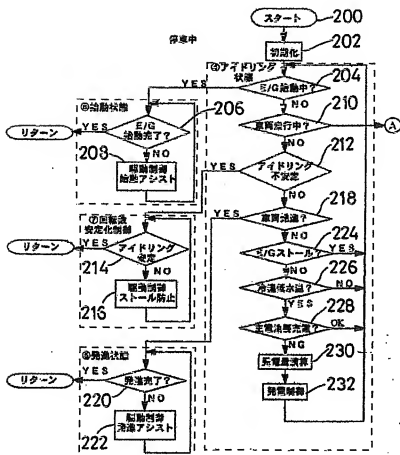
【図11】

マップ	駆動トルク
モータ回転数	半定電圧

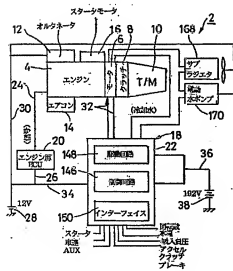
【図13】

マップ	駆動トルク
モータ回転数	電圧変化最大値

【图3】



【图5】



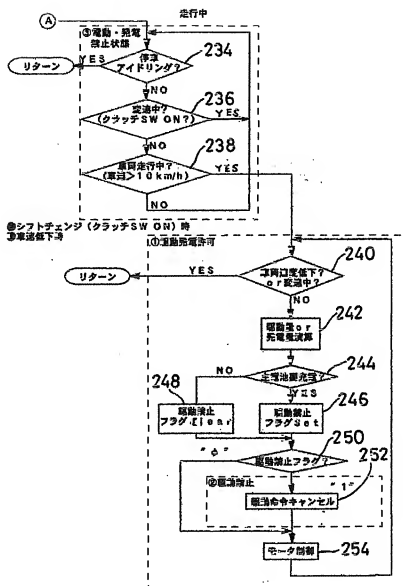
【图15】

マップ	駆動トルク
モータ回転数	電圧低下最大値

【图16】



【図4】

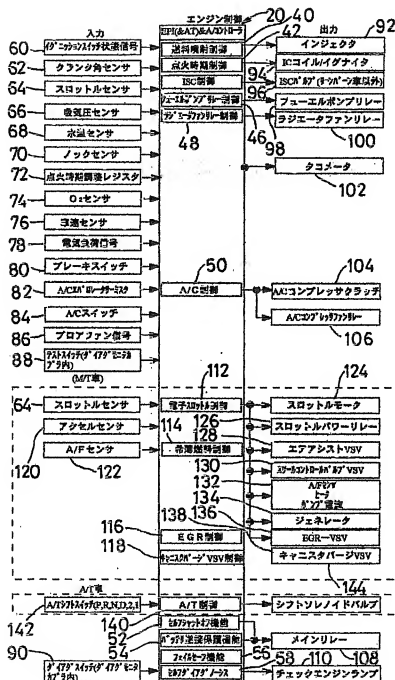


【図20】

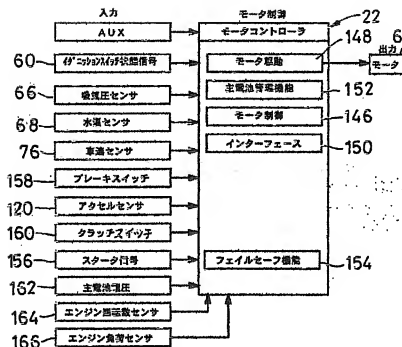
3速アシストの発行、解除条件を以下に示す。
 ※なお、発行条件にクラッチCUTフラグの状態も反映させる部分とする。

項目	3速アシスト発行条件	3速アシスト解除条件	クラッチCUTフラグ	クラッチCUTフラグ	クラッチCUTフラグ	クラッチCUTフラグ	クラッチCUTフラグ	クラッチCUTフラグ
3速アシスト発行条件	4.5km/h 以下	100~ 1700rpm	ON	ON	OFF	OFF	OFF	MAP- AST
3速アシスト解除条件	100km/h 以上	1700rpm 以上	OFF	OFF	ON	ON	ON	

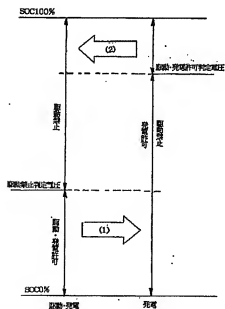
【図6】



【図7】



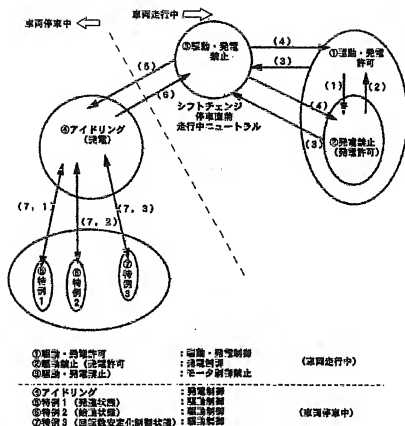
【図8】



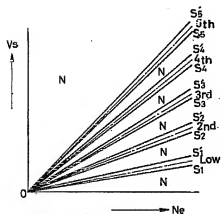
【図17】

マップ	駆動トルク
モータ回転数	上限電圧

【図9】

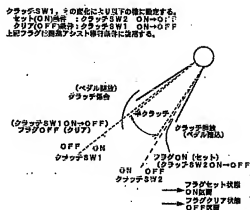


【図18】

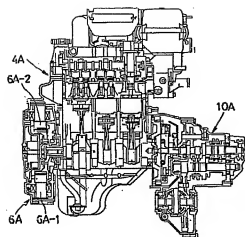


*S1~S6はタイヤの周速とエンジン
 回転率を乗じして求めらる。

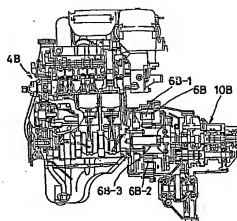
【図19】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
F 0 2 D 29/06		F 0 2 D 45/00	3 1 2 M
45/00	3 1 2	H 0 2 J 7/14	Z
H 0 2 J 7/14		B 6 0 K 9/00	E

Fターム(参考) 3D041 AA01 AA18 AA19 AA21 AA36
 AB01 AC08 AC15 AC16 AD00
 AD01 AD02 AD04 AD06 AD10
 AD14 AD18 AD32 AD41 AD51
 AE02 AE03
 3G084 AA00 BA00 BA03 CA03 DA02
 DA10 DA34 DA39 EA11 EB09
 FA03 FA05 FA06 FA10 FA11
 FA18 FA20 FA29 FA33
 3G093 AA04 AA05 AA07 AA16 AB00
 BA05 BA20 BA32 BA33 CA04
 DA00 DA01 DA03 DA05 DA06
 DA07 DA11 DB05 DB10 DB12
 DB15 DB19 DB25 EB00 EB09
 EC02 FA10 FA11
 5G060 AA20 CA21 DB07
 5H115 PI15 PI16 PI22 PI29 PI30
 PU01 PU24 PU25 QA01 QN12
 RB08 RE05 SE04 SE05 SJ12
 SJ13 TB01 TE02 TE03 TE06
 TE08 TI05 TU21 TU23